

CAMBIO EN LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL RÍO BOGOTÁ EN EL MUNICIPIO DE CHÍA PRODUCTO DE LAS ADECUACIONES HIDRÁULICAS.

CHANGE IN THE ECOLOGICAL STRUCTURE OF THE BOGOTÁ RIVER IN THE MUNICIPALITY OF CHÍA AS A RESULT OF THE HYDRAULIC ADEQUACY.

Laura Saia Manuela Bernal Arriero
Bióloga, Contratista Secretaría de Medio Ambiente de Chía
Afiliación institucional actual
Chía, Colombia.
Est.laura.bernal@unimilitar.edu.co

Artículo de Investigación

DIRECTOR

Ph.D. Ximena Lucía Pedraza Nájjar

Doctora en Administración – Universidad de Celaya (México)
Magíster en Calidad y Gestión Integral – Universidad Santo Tomás e Icontec
Especialista en gestión de la producción, la calidad y la tecnología - Universidad Politécnica
de Madrid (España)
Especialista en gerencia de procesos, calidad e innovación – Universidad EAN (Bogotá D.C.)
Microbióloga Industrial – Pontifica Universidad Javeriana
Auditor de certificación: sistemas de gestión y de producto

Gestora Especialización en Gerencia de la Calidad - Universidad Militar Nueva Granada
ximena.pedraza@unimilitar.edu.co; gerencia.calidad@unimilitar.edu.co



La U
acreditada
para todos

**ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO DE RECURSOS
NATURALES
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
JUNIO DE 2021**

CAMBIO EN LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL RÍO BOGOTÁ EN EL MUNICIPIO DE CHÍA PRODUCTO DE LAS ADECUACIONES HIDRÁULICAS

CHANGE IN THE ECOLOGICAL STRUCTURE OF THE BOGOTÁ RIVER IN THE MUNICIPALITY OF CHÍA AS A RESULT OF THE HYDRAULIC ADEQUACY.

Laura Saia Manuela Bernal Arriero
Bióloga, Contratista Secretaría de Medio Ambiente de Chía
Afiliación institucional actual
Chía, Colombia.
est.laura.bernal@unimilitar.edu.co

RESUMEN

En la estructura ecológica principal (EEP) municipal están determinados los diversos ecosistemas asociados a procesos ecológicos importantes establecidos gracias a los servicios ecosistémicos, en el caso del municipio de Chía, el Río Bogotá, el cual hace parte de esa estructura; por otro lado, la Corporación Autónoma Regional (CAR) ha venido realizando obras de ingeniería para el mantenimiento del río Bogotá, a dichas obras se les conoce como adecuaciones hidráulicas, las cuales constan de un dragado y muros de contención, también conocidos como jarillones, para estas obras de adecuación hidráulica, se ha tenido que modificar la estructura ecológica del río Bogotá, porque se ha removido la cobertura vegetal y el bosque ripario presente. Lo que contribuyó al deterioro de la estructura ecológica municipal del municipio de Chía.

Palabras clave: Estructura ecológica principal, Corporación Autónoma Regional, Río Bogotá, Servicios ecosistémicos.

ABSTRACT

In the main municipal ecological structure are determined the various ecosystems associated with important ecological processes established thanks to ecosystem services, in the case of the municipality of Chia, the Bogota River, which is part of that structure; On the other hand, the Corporación Autónoma Regional (CAR) has been carrying out engineering works for the maintenance of the Bogotá River, these works are known as hydraulic adjustments, which consist of dredging and retaining walls, also known as jarillones, for these hydraulic adjustment works, it has been necessary to modify the ecological structure of the Bogotá River, because the vegetation cover and the riparian forest present have been removed. This contributed to the deterioration of the municipal ecological structure of the municipality of Chía.

Keywords: Main ecological structure; Corporación Autónoma Regional; Bogotá River, ecosystem services.

INTRODUCCIÓN

En Colombia, la estructura ecológica juega un papel principal e importante a la hora de dialogar sobre servicios ecosistémicos, porque es esta, la que provee la mayoría de estos, como los servicios de regulación y soporte, es por ello que se ha definido dentro de las normas vigentes como lo es el Decreto 3600 de 2007, en donde dicta lo siguiente: la estructura ecológica es: “El conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones”. Es por ello por lo que se determinan tres componentes principales: 1. Los ecológicos, 2. De prestación de servicios ecosistémicos y 3. La reglamentación e iniciativas de conservación (Rodríguez, 2011).

Por lo anterior, la estructura ecológica reúne un conjunto de zonas de importancia ambiental, dentro de las cuales se encuentra el Sistema Nacional de Áreas protegidas (SINAP), sin embargo, existen muchas áreas que se encuentran fuera de esta agrupación, e incluso, otras zonas que funcionan como corredores biológicos o zonas de desplazamiento de diferentes especies de fauna (Márquez, 2001), además de brindar servicios ecosistémicos de regulación, soporte, como es el caso de los Ríos, la restauración e interconexión de estos parches permitirían mitigar el cambio climático y asegurar la sostenibilidad de nuestros recursos (Hammen v. d., 1998).

En la provincia de sabana centro se encuentra el municipio de Chía en donde el Río Bogotá tiene una extensión 7927.78 (Ha), y cumple diversos servicios ecosistémicos, entre los cuales está la conectividad, además, ahí se vierten las aguas tratadas de la PTAR1, por ende, cumple funciones de paisaje entre otros, por lo cual se puede considerar un ecosistema estratégico (Alvarez, 1993). La Corporación Autónoma Regional (CAR), ha venido desarrollando en diversas partes del país,

específicamente en el Río Bogotá un proyecto conocido como: “Adecuación hidráulica y recuperación ambiental del Río Bogotá”, cuyo objetivo es “transformar el río Bogotá, mediante la mejora de la calidad del agua, la reducción de los riesgos por inundación y la generación y recuperación de áreas multifuncionales a lo largo del río, recuperando este recurso hídrico como un activo para la región y para la ciudad de Bogotá”, en medio de esas obras de ingeniería se han diseñado jarillones a lo largo de la ribera del río, lo cual ha tenido repercusiones negativas, en primer lugar la afectación al deteriorar y remover toda la estructura vegetal a lo largo de la ribera, causando erosión, además modificar las dinámicas hidráulicas del río y con ello, causar deterioro en la estructura ecológica principal (PNUD, 2005).

Es importante destacar que el estudio de la modificación del paisaje y la erosión gradual de la diversidad biológica tendrá efectos directos en las dinámicas y en la naturaleza socio-económica del ser humano, ya que se estima que de los 1.200 millones de personas sumidos en la pobreza extrema, cerca de 900 millones viven en estas zonas rurales, los cuales son esencialmente dependientes de la biodiversidad como medio de subsistencia y son los más gravemente afectados por la pérdida de la misma (CMCS, 2002), por eso los esfuerzos en la conservación de estos espacios dará como resultado la subsistencia del ser humano en mejores condiciones, mitigando el cambio climático y construyendo caminos verdaderos a la sostenibilidad (Barbier & Acreman, 1997).

MÉTODOS

Fase de entrevistar a expertos.

Experto 1: Contribuye a generar conocimiento sobre el Plan de Ordenamiento Territorial en torno a la estructura ecológica Municipal, resaltando el Río Bogotá. Perfil, arquitecto, ingeniero civil.

Experto 2: Contribuye a generar conocimiento sobre los servicios ecosistémicos del río Bogotá y como está relacionado con la estructura ecológica. Perfil: ingeniero ambiental, ingeniero forestal, biólogo.

Fase de documentación

Se realizó búsqueda, revisión y análisis de información secundaria, en donde la información relevante la fue sobre la estructura ecológica principal del país, a nivel Cundinamarca y luego, especialmente en Chía. También se revisó el POT Acuerdo 17 del 2000, el acuerdo 100 del 2016 (el cual se encuentra suspendido), y el diagnóstico ambiental que actualmente se está realizando en el diagnóstico del próximo POT 2020-2021. Finalmente, se obtendrá información de las adecuaciones hidráulicas por parte de los documentos obtenidos de la Corporación Autónoma Regional.

Se determinó por medio de aerofotografías la estructura ecológica presente en el río Bogotá antes de las adecuaciones hidráulicas.

Fase del diagnóstico de la estructura ecológica y la interrelación con las adecuaciones hidráulicas.

Posterior a las anteriores fases se relacionó la información secundaria obtenida y se realizó el respectivo análisis entre la estructura ecológica y las adecuaciones hidráulicas realizadas por la Corporación Autónoma Regional (CAR).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FASE DE ENTREVISTAR A EXPERTOS:

A continuación, está la transcripción de las encuestas realizadas a los profesionales identificados.

Entrevista al Arquitecto Javier Muños, master en Planificación territorial y gestión ambiental:

¿Conoce que son las adecuaciones hidráulicas?

Las adecuaciones hidráulicas son obras que está realizando la Corporación Autónoma Regional en orden a mitigar los riesgos a inundaciones o riesgos de remoción en masa, en el caso del Río Bogotá son riesgo de inundación, lo que hay que revisar en torno a estas adecuaciones es que en los predios donde se estén realizando sean susceptibles a la inundación. Las inundaciones per se no son malas, se pone en contraste siempre con soportar la vida humana, por esta razón se realizan las adecuaciones. Pero, por ejemplo, si yo estoy en un predio que no se encuentra desarrollado y no tiene ningún tipo de actividad humana, ni adecuaciones que sean de aprovechamiento no tendría sentido realizar una adecuación hidráulica, porque existe otro factor, los ríos tienen un valle aluvial que históricamente estos se inundan y hablan de como concebimos el territorio, en donde pensamos que las zonas de inundación son negativas.

¿Conoce que es la estructura ecológica Municipal?

La estructura ecológica, es la base municipal de los servicios ecosistémicos que provee y soporta el desarrollo humano, ecólogo y de las interacciones biológicas, de la cual se debería desplegar el desarrollo del ordenamiento territorial, en el caso de Río Bogotá, el desarrollo se debería planear al ritmo de la naturaleza y no en contra de, no hay que transformas la naturaleza para hacer una mejor planeación, sino entender cuáles son los ciclos de estos elementos naturales para realizar una eficaz planeación, por ejemplo, si yo sé que las zonas son inundables, yo no voy a desarrollar allí ningún tipo de actividad porque no es necesario

¿Desde su perspectiva que causa las adecuaciones hidráulicas realizadas en el río Bogotá a la estructura ecológica de Chía?

En primera medida, estas adecuaciones hidráulicas dañan la estructura ecológica, porque ella se ha constituido a través de muchos años, no soporta las zonas inundables de los ríos y contribuye a la creación de otros problemas en torno al suelo o el desarrollo o la idea de lo que es desarrollo, por ejemplo, en Holanda, cuando no hay suelo se tiene que habilitar de alguna forma, por lo cual allá se desarrollan este tipo de obras de infraestructura. Entonces uno puede pensar que existen diferentes intenciones en torno a las adecuaciones del río Bogotá, y porque no se hace una recuperación integral del río, sino simplemente se construyen unos jarillones y se destroza todo lo que esta alrededor, porque para poder levantar esos niveles lo que tenías que hacer era rellenar eso de tierra y la recuperación integral de la que hablan los documentos de la CAR, ¿dónde queda? No se evidencia porque no se da.

Entrevista a la Ingeniera Forestal Luz López especialista en gerencia ambiental y gestión del riesgo de desastres

¿Conoce que son las adecuaciones hidráulicas?

Son obras que buscan ampliar la capacidad hidráulica de los ríos, con el fin de mejorar el transporte del agua, evitar inundaciones en los predios aferentes, sacar basuras y sedimentos y se han realizado en diferentes ríos, como en el caso del río Tunjuelo, comprobando su efectividad contra inundaciones.

¿conoce que es la estructura ecológica Municipal?

Corresponde a la base del ordenamiento territorial de los municipios en la que se describe el componente biótico (agua, flora, fauna) que hace parte del territorio, se describe su estado, localización y servicios ecosistémicos que presenta.

¿Desde su perspectiva que causa las adecuaciones hidráulicas realizadas en el río Bogotá a la estructura ecológica de Chía?

En algunos sectores se rompe la conectividad del Río con parte de los cuerpos de agua, que se encuentran continuos a este.

FASE DE DOCUMENTACIÓN

El inicio de las adecuaciones hidráulicas en el Río Bogotá, se dieron por consecuencia del concejo de estado, en donde él en marzo del 2014 Ordenó que las principales instituciones ambientales del país, tales como las Corporaciones Ambientales Regionales (CAR), el Ministerio de Medio Ambiente, La Gobernación de Cundinamarca, el distrito capital y las autoridades municipales trabajaran de manera articulada en torno a la recuperación del Río Bogotá principalmente en cinco ejes, 1. Calidad de agua, 2. Manejo de recursos o interinstitucional, 3. uso de suelo, 4. Infraestructura y 5 Tecnología y educación ambiental; en los cuales la Corporación

lidera los ejes de uso de suelo, calidad del agua e infraestructura y tecnología, es de ahí de donde surge la importancia de las adecuaciones hidráulicas (Corporación Autónoma Regional- CAR , sf) y como la corporación las a mediado, sin embargo existe otra razón para la realización de estas.

En el 2011, el municipio de Chía sufrió su peor temporada invernal gracias a la llegada del fenómeno de la niña y a las súbitas crecientes del Río Bogotá producto de fuertes lluvias en la cuenca alta y media del Río Bogotá, empezando por el páramo de Guacheneque y causando inundaciones en municipios como Bogotá, Chía, Cota, Funza, Moquera, donde el cauce de este gran cuerpo hídrico alcanzó los 1,20 metros y 60 centímetros, altura por encima del promedio (Revista Semana , 2011), lo anterior llevo a una gran crisis en torno a las inundaciones ya que en el Municipio de Chía afectaron la movilidad, viviendas cercanas al río, y a la Universidad de la Sabana, en donde esta última se inundó en gran medida gracias a la fractura de un Jarillón (EL TIEMPO , 2011).

Fase del diagnóstico de la estructura ecológica y la interrelación con las adecuaciones hidráulicas.

Para garantizar la salud, el bienestar de los ciudadanos y evitar el riesgo continuo de las inundaciones s la CAR estableció a través de estas adecuaciones el control de las inundaciones, por medio de diferentes acciones, como lo son: la gestión de cuencas, estructuras de contención, canales de alivio, dragado. Las estructuras de contención pueden ser o paredes de concreto o Jarillones (Ilustración 1) , en el caso del municipio de Chía, solo se utilizaron estos últimos, los cuales funcionan como un muro de contención y retención que proporciona protección contra las inundaciones en los periodos que estas se presentan (INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DE COLOMBIA (IDEAM)., sf). El dragado

es una técnica de operaciones la cual se usa para la extracción transporte y vertido de materiales situados bajo el agua (Escalante, 2014) Al ser una actividad subacuática es necesario el uso de una maquina conocida como draga.

Ilustración 1: Fotografía en donde se puede observar las dragas (maquinas amarillas) las cuales se encargan del dragado y la realización de jarillones, en el Río Bogotá.



(TIEMPO, 2016)

Estas adecuaciones las cuales se han realizado a través del río Bogotá en el Municipio de Chía de la siguiente forma (Corporación Autonoma Regional- CAR , sf):

- Tramo 1 desde el sector de Alicachín con la calle 13
- Tramo 2 de la calle 13 a la calle 80
- Tramo 3 vía Suba Cota sector Puente de la Virgen.

Estas obras de ingeniería se dividen en diferentes fases en donde, La fase uno de la Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental: En esta primera fase del proyecto se definieron tres tramos del Río Bogotá, que en total es un trayecto de 52,5 km de adecuación hidráulica,

limpieza y remoción. En cuanto a la fase dos de las adecuaciones hidráulicas, se va a realizar en el tramo del río en la cuenca alta partiendo desde el sector Puente La Virgen en el municipio de Cota, hasta Puente Vargas en Cajicá. Lo que corresponde a unos 47 kilómetros de intervención, la última en mención ya se realizó en el municipio de Chía, y es allí donde se realizó la limpieza y remoción de la cobertura vegetal de las orillas y áreas de inundación del río Bogotá, se realizó el dragado y la construcción de los respectivos jarillones a través del río (ilustración 5).

En consecuencia, ¿Ese descapote o limpieza o remoción cómo afecta la estructura ecológica principal EEP de municipio de Chía ? y ¿cómo se encuentra relacionada con el ordenamiento?, la EEP es el “conjunto de ecosistemas naturales y semi-naturales que tienen una localización, extensión, conexión y un estado de bienestar que garantizan la integridad de la biodiversidad, la provisión de servicios ambientales o servicios ecosistémicos (polinización, mitigación al cambio climático, ciclo del agua, ciclo de nutrientes, todos los recursos biológicos, control de plagas, entre otros), como medida para garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de las poblaciones en el presente y en el futuro, inclusive dentro de las áreas urbanas puede identificarse la esta estructura ecológica como conservación de la biodiversidad, calidad paisajística, prevención de riesgos, asimilación de los desechos, regulación hídrica entre otros (Hammen, 2003), por lo tanto es ésta fundamental para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y puede perturbar el sostenimiento de la población, si esta estructura se ve afectada, (ilustración 5).

Entendiendo la importancia de la EEP, cómo se puede ubicar ésta dentro del desarrollo del ordenamiento territorial de Chía, es importante establecer que estos planes de ordenamiento territorial en Colombia se realizan de forma descentralizada es decir, son realizados por el Alcalde

Municipal, tienden a ser socializados con la comunidad y expuestos a autoridades ambientales, por lo tanto son un ejercicio de participación ciudadana, integración del conocimiento científico, y además, se deberían establecer temas estratégicos como ocupación del territorio (zonas de alto riesgo de ocupación), áreas de protección (brindan soporte y servicios ecosistémicos) y otras áreas de uso comprendiendo el bienestar socioeconómico de la sociedad dentro del mantenimiento de la EEP y por su puesto sus servicios ecosistémicos (Bolund, 1999), lo cual se ve determinado en la ilustración 2, donde están identificadas las áreas municipales pertenecientes a esta estructura. .

Dada la importancia de la estructura ecológica y de la integración de esta a los planes de ordenamiento y planeación territorial, en la actualidad el Municipio de Chía se encuentra en la construcción de su plan de Ordenamiento territorial dado que el acuerdo 100 del 2016 se encuentra suspendido, por ende se encuentra con el POT del año 2000, el cual es arcaico y no muestra la realidad del territorio, como se presenta en el siguiente apartado: "en el año 2014 se establece que El POT vigente del año 2000, no define específicamente la estructura ecológica municipal, como un sistema que integre las áreas de importancia ambiental del municipio a nivel local y regional (Alcaldía Municipal de Chía, 2014)", en el 2000 se contemplaron usos del suelo de protección, pero no se tuvo en cuenta el nivel regional en el cual se establece que Chía hace parte de la cuenca Alta del Rio Bogotá y un área de especial protección como la sabana de Bogotá, (Concejo Municipal de Chía , 2000), por lo cual es de vital importancia integrar lo anterior mente mencionado a la construcción del nuevo POT y al correcto análisis de la EEP.

En el documento de diagnóstico generado en 2020, se establece como EEP Reserva Forestal Protectora Productora –RFPP “Cuenca alta del río Bogotá”, zonas de ronda de ríos y

ya se encuentren las referentes guías técnicas (CAR, 2015) lo que puede contribuir en repercusiones negativas a los recursos biológicos municipales, esto se debe en gran medida a que al encontrarse los suelos desnudos inicia el proceso de degradación del suelo conocido como erosión (Ilustración 3 y 4) , además de la germinación y facilidad de dispersión de especie invasoras a lo largo de la ronda del río como las Acacias, retamo espinoso y retamo liso (Mora, 2015) .

Es importante resaltar que el suelo es un recurso finito, en donde los seres humanos desarrollamos y obtenemos todos nuestros recursos y actividades, el descuido en el uso del suelo, la sobreexplotación, el cambio de su uso, salinización y otros, y el descapote de la cobertura vegetal contribuye a la degradación y finalmente la muerte de este recurso (Rojas, sf). Esto nos afecta de varias maneras, como, por ejemplo, la pérdida de biodiversidad, la pérdida de corredores ambientales, de zonas de nidificación, de amortiguadores de las inundaciones, ya que los cuerpos hídricos como humedales, chucuas, zonas pantanosas tienen diferentes funciones entre ellas ser las barreras biológicas de los desastres naturales (Humedales Ramsar, sf);

La pérdida de continuidad y conectividad de los humedales o cuerpos de agua anexos al Río Bogotá son una dificultad a la hora de la recarga hídrica que no se da por escorrentía y puede poner en peligro la existencia de este tipo de ecosistemas, como sucede gracias a la construcción de los jarillones (ilustración 5).

La desprotección del suelo y remoción de capas vegetales en la estructura ecológica y va contrario a la lucha contra el cambio climático, ya que son estos corredores verdes, los que cumplen diferentes servicios ecosistémicos como la amortiguación del cambio climático, y la creación de zonas verdes y microclimas que van encaminados hacia la continuidad de servicios ecosistémicos y sostenibilidad (Hammen, 2003).

Ilustración 3, registro fotográfico de los jarillones en la actualidad, donde se evidencia suelos desnudos, presencia de especies invasoras y el suelo erosionado. Esta fotografía fue registrada en la ronda de río Bogotá, en el sector Samaria, Vereda la Balsa.



Fuente: Alcaldía de Chía

En la revisión de los documentos de La CAR, se tiene establecido el diagnóstico biótico de la cuenca, entre ellos los inventarios de las especies forestales como cita a continuación (CAR, SF):

“La CAR como autoridad ambiental no desconoce que los ríos deben ser vistos como un ecosistema integral, y es consciente de la preocupación que las comunidades,

ciudadanos activistas y organizaciones ambientales, tienen respecto a la afectación que recae sobre la biodiversidad. Sin embargo, es importante mencionar que la entidad adelanta el respectivo inventario de fauna y flora para realizar la correspondiente compensación, que, una vez realizada en términos de reforestación, permitirá que la fauna que emigró regrese de manera natural atraída por la vegetación ya restaurada”.

Sin embargo, a pesar de que ellos deben tener una línea base establecida, para poder realizar la debida restauración ambiental, y poder así conservar la biodiversidad, en la actualidad tienen planes de manejo establecidos y categorizados de especies silvestres y de importancia ambiental y medidas que van desde el ahuyentamiento, reubicación, reintroducción y restauración de las poblaciones, los hábitats, corredores y ecosistemas, junto con mecanismos de monitoreo y seguimiento del estado de la fauna y la flora (CAR, SF), a pesar de ello, es muy difícil establecer en la actualidad que ha pasado con la fauna que se encontraba a través del río Bogotá en el municipio de chía, ya que no es muy claro donde se reubican las poblaciones, y cuando y como se realizará la restauración del río Bogotá, para poder recuperar su estructura ecología ,(figura 4).

La corporación menciona que la restauración se realiza, a través de la siembra de especies nativas, pero este proceso debería ser continuo y de forma inmediata para no permitir mayor degradación de los suelos, como se ha venido evidenciando y aparece en la ilustración 5, cabe resaltar que la mayoría de estos procesos ecológicos presentan sucesión y la dinámica de la naturaleza, la cual surge con el tiempo; las zonas afectadas por las adecuaciones, ilustración 5, presenta un alto grado de degradación debido a la erosión y la presencia de especies invasora, por lo cual la restauración del río Bogotá no solo se debería quedar en los planes de manejo ambientales

de la Corporación, sino se deberían aplicar de manera inmediata, además evaluar la desconexión de los diferentes cuerpos de agua al río, que puede causar la disminución del espejo de agua.

Ilustración 4: aerofotografías del año 2016 sobre el Río Bogotá, donde se pueden observar diferentes coberturas vegetales a la ronda del río.



Fuente: Banco nacional de imágenes.

Ilustración 5: aerofotografías de marzo 2021 sobre el Río Bogotá, donde se pueden observar zonas sin coberturas vegetales en la ronda de los río.



Fuente: Google Earth

Por último, si bien es cierto que las adecuaciones hidráulicas en el río Bogotá pueden solucionar en cierta medida el problema de las inundaciones municipales producto del desbordamiento del río Bogotá, de zonas de riesgo, se debería plantear realizarlas solo en zonas de asentamiento humano, para así evitar alto grado de degradación de la estructura ecológica.

También, debemos de dejar de ver al río como una zona de descarga de basuras y vertimientos, sino más bien como una estructura que en conjunto trae beneficios y servicios ecosistémicos a los seres humanos, además, hay que comprender sus diferentes estados, ya sea en época de inundación y sequía, entender sus valles de inundación, llanuras aluviales y la conectividad con los diferentes cuerpos de agua y desde el conocimiento contribuir a la estructura ecológica, y al desarrollo de los planes de desarrollo en los diferentes municipios donde se encuentre.

CONCLUSIONES

Aunque las adecuaciones hidráulicas en el Municipio de Chía pueden ser una solución transitoria para los problemas de inundación a la hora de los fenómenos de niño o niña es significativo que la importancia ambiental en torno a la estructura ecológica se mantenga, debido a que existen muchos procesos que no pueden ser interrumpidos para garantizar los servicios ecosistémicos, por ende, la restauración del río no puede ser un proceso lento, y si es posible se deben encontrar otras alternativas.

La protección de cuerpos de agua tales como humedales, barreras vegetales y bosques riparios evitan que se presenten inundaciones, ya que proveen una barrera natural.

Es importante darle celeridad a la vinculación de la construcción del Plan de desarrollo en conjunto con el diagnóstico ambiental ya establecido, para que integre temas como las áreas que presentan mayor posibilidad de sufrir inundaciones.

Las adecuaciones hidráulicas no deben facilitar los usos de suelo de construcción en su ronda de protección hídrica.

Las obras de ingeniería de las adecuaciones hidráulicas deben ser en torno a la recuperación real y ambiental del río Bogotá, comprendiendo las dinámicas naturales de éste.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, a mi hija Amapola, a Andrés Julián, mis padres Gloria y Edgar, mis hermanos Simón y Tomás, mi abuela Martha Lucia, mi tía Eugenia, mis tíos, primos y demás familiares, a

Nicolás López, Rita López, Leonor Vargas, José del Carmen Bernal y María del Carmen Cocunubo que me han dado aliento desde el cielo; también a mis amigos que me han apoyado a lo largo de mi vida, en cada proyecto, y especialmente a mis profesores y familiares que me han inculcado el amor al ambiente, al aprendizaje y el respeto a todo lo que nos rodea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. REFERENCIAS

- Alcaldía de Chía, Secretaría de Planeación . (2020). DOCUMENTO DE DIAGNÓSTICO TOMO I. DIMENSIÓN AMBIENTAL. *Alcaldía Municipal de Chía* , Tomado de: <https://www.chia-cundinamarca.gov.co/2020/POT/1.%20DIMENSI%C3%93N%20AMBIENTAL.pdf> .
- Alcaldía Municipal de Chía. (2014). LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL COMO TEMA ESTRUCTURANTE DE LA. *Alcaldía Municipal de Chía*.
- Alvarez, R. &. (1993). Hidrogeología de la Sabana de Bogotá. . *IV Simposio Colombiano de Hidrogeología y III COnferencia Latinoamericana de Hidrogeología Urbana. Tomo I. Cartagena*.
- Barbier, E., & Acreman, M. y. (1997). Valoración económica de los humedales: Guía para. *Oficina de la Convención Ramsar*.
- Bolund. (1999). *Ecosystem services in urban areas*. ecological economics .
- CAR. (2015). CONSULTORÍA PARA ELABORAR LOS ESTUDIOS TÉCNICOS NECESARIOS PARA ADELANTAR LAS OBRAS DE ADECUACIÓN HIDRÁULICA DE LA CUENCA ALTAD DEL RÍO BOGOTÁ EN EL CAUCE PRINCIPAL, EL ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO Y DE DINÁMICA FLUVIAL DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO BOGOTÁ. *CONTRATO 930-2012 GUÍA TÉCNICA PARA LA ADECUACIÓN HIDRÁULICA Y RESTAURACIÓN*.

CAR. (SF). Documento técnico proyecto: Adecuación Hidráulica y recuperación ambiental del Río Bogotá: Componente biótico . CAR, Bogotá, Tomado de: <https://www.car.gov.co/uploads/files/5aecd2dd85678.pdf>.

Chía, C. M. (s.f.).

CMCS. (2002). Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. *Resolución aprobada por la Asamblea*.

Concejo Municipal de Chía . (2000). PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNIPIO DE CHÍA CUNDINAMARCA. *ACUERDO N 17 DEL 2000*.

Corporación Autonoma Regional- CAR . (sf). *Adecuación Hidráulica: El río Bogotá tiene una nueva cara*. Bogotá : https://www.car.gov.co/rio_bogota/vercontenido/27.

EL TIEMPO . (2011). *Sigue alerta máxima en ribera del río Bogotá, tras nueva inundación*. Bogotá : El tiempo, tomado de: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-9404144>.

Escalante, R. (2014). *Ingeniería de Dragado*. ESCUELA DE GRADUADOS EN INGENIERIA PORTUARIA http://www.graduadosportuaria.com.ar/IngDragado/DRA_Tema%209_TSHD.pdf.

Hammen. (2003). *Estructura ecológica principal para Colombia, una primera aproximación*. Bogotá: Instituto de Hidrología y Meteorología y estudios Ambientales IDEAM y Fundación para la conservación del patrimonio Natural Biocolombia.

Hammen, v. d. (1998). Plan Regional de Gestión Ambiental de la Cuenca Alta del río. *Corporación Autónoma Regional*.

Humedales Ramsar. (sf). Humedales para la reducción del riesgo de desastres: Opciones eficaces para comunidades resilientes. www.ramsar.org, Tomado de: https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/rpb_wetlands_and_drr_s.pdf.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DE COLOMBIA (IDEAM). (sf). *inundaciones, Colombia, IDEAM*. Bogotá: Tomado de: <http://www.ideam.gov.co/web/agua/amenazas-inundacion> > .

Márquez, G. (2001). De la abundancia a la escasez. La transformación de ecosistemas en. *Naturaleza en Disputa: ensayos de Historia Ambiental de Colombia 1850-1995*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Mora, M. R. (2015). Catálogo de Especies Invasoras del Territorio CAR. *Universidad Pontificia Javeriana y Corporación Autónoma Regional* , <https://www.car.gov.co/uploads/files/5b451c903677d.pdf>.

PNUD, C. . (2005). Estrategia y plan de acción para la conservación de la diversidad biológica. *Región de Valapraiso*. .

Revista Semana . (2011). *Emergencia por río Bogotá, una de las peores de la historia*. Bogota: Semana, tomado de: <https://www.semana.com/nacion/articulo/emergencia-rio-bogota-peores-historia/239998-3/>.

Rodríguez, N. (2011). Metodología de la primera aproximación de Estructura. . *Propuesta. Primera versión. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental*.

Rojas, A. &. (sf). La degradación del suelo y sus efectos sobre la población. *Universidad Nacional de Asunción. Departamento de Suelo y Ordenamiento Territorial, Facultad de Ciencias Agrarias-UNA, Campus Universitario*, .

TIEMPO, E. (2016). En un mes entregarán primeras obras en el río Bogotá. *EL TIEMPO*, Tomado de: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16483873>.